

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-323272
 (43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.CI. H05B 33/02
 H05B 33/14

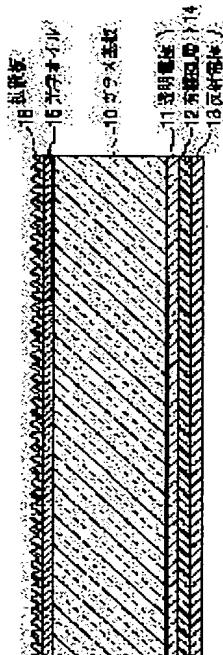
(21)Application number : 11-135026 (71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD
 (22)Date of filing : 14.05.1999 (72)Inventor : OZAKI TAKESHI
 SHIRASAKI TOMOYUKI

(54) SURFACE LIGHT SOURCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently emit light radiated from a illuminant to the outside.

SOLUTION: An organic EL element is formed by stacking a transparent electrode 11, an organic EL layer 12, and a reflecting electrode 13 on one side of a glass substrate 10 in order. A diffusion plate 16 whose surface is formed in fine irregular shape is installed on the other side of the glass substrate 10 through an optical oil 15 whose light refractive index is higher than that of air. Light is refracted on the interface of each constituting element and goes ahead. Since the light refractive index of the optical oil 15 is higher than that of glass substrate 10, the total reflection critical angle of light is made larger than the case where the glass substrate 10 comes in contact with air, and a rate of light outgoing from the glass substrate 10 is increased. Since the angle of light can variously be changed on the diffusion plate 16, light to be emitted from the end surface of the glass substrate 10 by the relation of the refractive index of each constituting element if the diffusion plate 16 is absent is reflected on the reflective electrode 13 and can be emitted to the outside.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

特開 2000-323272

(P 2000-323272 A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int. C1. 7

識別記号

H 05 B 33/02
33/14

F I

H 05 B 33/02
33/14

テマコード(参考)

3K007
A

審査請求 未請求 請求項の数 9

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-135026

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

(22) 出願日 平成11年5月14日 (1999. 5. 14)

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 尾崎 剛

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

(72) 発明者 白寄 友之

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

F ターム(参考) 3K007 AB00 AB03 BB00 BB03 BB06

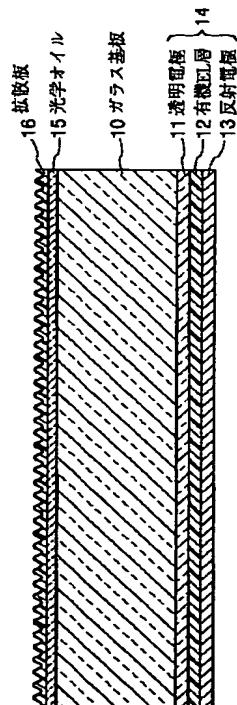
CA01 CB01 DA00 DB03 EB00

(54) 【発明の名称】平面光源

(57) 【要約】

【課題】 発光体から放射された光を効率よく外部に出射させることができる平面光源を提供する。

【解決手段】 ガラス基板10の一面には、透明電極1、有機EL層12、反射電極13が順に積層されて有機EL素子14が形成されている。ガラス基板10の他面には、空気よりも光の屈折率が高い光学オイル15を介して、表面が細かな凹凸形状に形成された拡散板16が設けられている。各構成要素の界面で屈折しながら進んでいく。ここで、光学オイル15の光の屈折率がガラス基板10のものより高いため、ガラス基板10が空気と接している場合よりも光の全反射臨界角が大きくなり、ガラス基板10から出射する光の割合が向上する。また、拡散板16では光の角度が様々に変えられるため、これがなければ各構成要素の屈折率の関係でガラス基板10の端面から出射する光なども、反射電極13で反射した後に外部に出射させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】可視光に対して透過性を有する基板と、前記基板の一方の面に積層されて形成され、可視光に対して透過性を有する第1の電極と、前記第1の電極の前記基板と反対面に積層して形成され、印加された電圧に応じて全方位に向けて可視光を放射し、該放射した可視光に対して透過性を有する発光体と、前記発光体の前記第1の電極と反対面に積層して形成され、前記第1の電極との間に電位差を生じさせることによって前記発光体に電圧を印加させる第2の電極と、前記基板の他方の面に密着して配置され、空気の真空に対する屈折率よりも光の屈折率が大きく、可視光に対して透過性を有する媒介材と、前記媒介材の前記基板と反対面に、前記媒介材と密着して配置され、可視光に対して透過性を有し、少なくとも前記媒介材との一方の面が凹凸形状に形成されて光を拡散させる拡散板とを備えることを特徴とする平面光源。

【請求項2】前記基板と前記第1の電極との界面、前記第1の電極と前記発光体との界面、前記発光体と前記第2の電極との界面、及び前記基板と前記物体との界面は、それぞれ互いに実質的に平行に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の平面光源。

【請求項3】前記拡散板は、ヘーズが85%以上であることを特徴とする請求項1または2に記載の平面光源。

【請求項4】前記第2の電極は、可視光に対して反射性を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の平面光源。

【請求項5】前記第2の電極は、前記発光体との界面が凹凸形状に形成されていることを特徴とする請求項4に記載の平面光源。

【請求項6】前記媒介材は、シリコーンオイルによって構成されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の平面光源。

【請求項7】前記発光体は、有機エレクトロルミネッセンス材料によって構成されることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の平面光源。

【請求項8】前記基板の端面に設けられ、可視光に対して反射性を有する反射体をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の平面光源。

【請求項9】可視光に対して透過性を有し、空気または真空よりも光の屈折率が高い基板の一面に、その透明電極を介して放射した可視光を前記基板に入射させる発光素子が形成された平面光源であって、

前記基板の他面に配置され、入射された可視光を拡散させて出射させる拡散板と、

前記基板と前記拡散板との間に介在し、可視光に対して透過性を有して前記基板から出射された光を前記拡散板に入射させる媒介材とを備えることを特徴とする平面光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置のバックライトなどとして好適な平面光源に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置のバックライトには、小型化、薄型化を図る観点から、平面光源が一般に使用されている。このようなバックライトでは、発光材料として有機エレクトロルミネッセンス（EL）材料を使用し、有機EL材料から放射された光を外部に出射させて、画像表示用の光とするものが検討されている。

【0003】図6は、従来例にかかるバックライトの構造を示す断面図である。図示するように、このバックライトは、ガラス基板10の片面に、透明（アノード）電極11、有機EL層12及び反射（カソード）電極13が順次積層されて、有機EL素子14が形成されている。ここで、ガラス基板10の屈折率n0は1.45、透明電極11の屈折率n1は2.00、有機EL層12の屈折率n2は1.60というのが一般的な値であり、反射電極13は、有機EL層12が発した光を反射する性質を有する。また、このバックライトは、空気（屈折率naは1.0008）中に置かれて使用される。

【0004】ここで、透明電極11と反射電極13との間に所定の電圧を印加すると、有機EL層12から全方位に光が放射される。反射電極13に向けて放射された光は、反射電極13の表面で反射する。ここで、有機EL層12から放射された光（及びこの光が反射電極13によって反射された光：以下、これらをまとめて放射光という）が透明電極11との界面に入射するときの方向が有機EL層12と反射電極13との界面の法線方向に対してなす角をθとすると、ガラス基板10の外部の空気との界面における全反射臨界角θ'は、数式1に示すように求められる。

【0005】

【数1】 $\theta' = \arcsin (\sin 90^\circ \times 1.0008 / 1.60)$
 $\approx 38.7^\circ$

【0006】このため、図6に示すように、放射光は、 $0.0^\circ \leq \theta < 38.7^\circ$ のとき、ガラス基板10の前面から外部の空気中に出射するが、 $38.7^\circ \leq \theta \leq 4$

1.0°のときは、ガラス基板10中に閉じこめられて、外部に出射しない。また、 $41.0^\circ < \theta \leq 65.0^\circ$ のときは、ガラス基板10の端面から出射する。また、 $65.0^\circ < \theta \leq 90.0^\circ$ のときは、透明電極11または有機EL層12の端面から出射するか、透明電極11または有機EL層12中に閉じこめられて外部に出射しない。

【0007】従って、従来のバックライトでは、放射光のうち $0^\circ \leq \theta < 38.7^\circ$ の範囲のものしか外部の空気中に出射することができず、 $38.7^\circ \leq \theta \leq 90.0^\circ = 43\%$ しか利用することができず、光の利用効率が悪か

った。また、外部に出射された光でも、出射面の法線方向に対する角度が大きくなる程、光量が極端に小さくなり、これを利用した液晶表示素子などでの表示が暗くなるという問題があった。

【0008】そこで、ガラス基板10の全面（図の上側）に、拡散板を設けたバックライトも存在する。これにより、角度によって表示が暗くなるという問題点を解消することができるものの、ガラス基板10の出射面から出射すべき光の量が増大するわけではなく、有機EL層12から放射された光の利用効率という点では、何ら問題点を解消できるものではなかった。

【0009】ところで、有機EL層12に用いられる有機EL材料は、他の発光材料に比べて耐久時間が短いのが一般的である。また、有機EL材料は、印加する電圧を大きくすれば、放射される光の量は大きくなるが、それに比例して耐久時間はさらに短くなる。このため、有機EL材料の耐久時間を長くし、バックライトとしての耐久性を高めるためには、有機EL層12から放射される光を如何に効率的に利用するかが重要な課題となっていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、発光体から放射された光を効率よく外部に出射させて利用することができる平面光源を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の観点にかかる平面光源は、可視光に対して透過性を有する基板と、前記基板の一方の面に積層されて形成され、可視光に対して透過性を有する第1の電極と、前記第1の電極の前記基板と反対面に積層して形成され、印加された電圧に応じて全方位に向けて可視光を放射し、該放射した可視光に対して透過性を有する発光体と、前記発光体の前記第1の電極と反対面に積層して形成され、前記第1の電極との間に電位差を生じさせることによって前記発光体に電圧を印加させる第2の電極と、前記基板の他方の面に密着して配置され、空気の真空に対する屈折率よりも光の屈折率が大きく、可視光に対して透過性を有する媒介材と、前記媒介材の前記基板と反対面に、前記媒介材と密着して配置され、可視光に対して透過性を有し、少なくとも前記媒介材との一方の面が凹凸形状に形成されて光を拡散させる拡散板とを備えることを特徴とする。

【0012】上記平面光源では、基板の他方の面の側に空気よりも真空に対する光の屈折率が大きい媒介材が配されている。このため、発光体が発した光が第1の電極及び基板内を進んで、基板と物体との界面に達したときの全反射臨界角が、基板が空気に触れている場合よりも大きくなり、基板外に出射する光の割合が大きくなる。さらに、少なくとも一方の表面が凹凸形状に形成されている拡散板によって、光は様々な方向に出射される。こ

のため、発光体から放射された光を効率よく利用することができるようになる。

【0013】上記平面光源において、前記基板と前記第1の電極との界面、前記第1の電極と前記発光体との界面、前記発光体と前記第2の電極との界面、及び前記基板と前記物体との界面は、それぞれ互いに実質的に平行に形成されているものとすることができる。

【0014】上記平面光源において、前記拡散板は、ヘーズが85%以上であることを好適とする。

10 【0015】上記平面光源において、前記第2の電極は、可視光に対して反射性を有するものとしてもよい。

【0016】この場合、前記第2の電極は、前記発光体との界面が凹凸形状に形成されていることを好適とする。

【0017】このようにすることで、拡散板から外部に出射されずに再び第2の電極まで達した光も、第2の電極で反射された後、拡散板から外部に出射することができるようになる。さらに、第2の電極が反射性を有する凹凸形状のものである場合には、ここでも光の実質的な方向が変わることとなるので、拡散板から外部に光を出射させることができるようになる可能性が高くなる。

20 【0018】上記平面光源において、前記媒介材は、例えば、シリコーンオイルによって構成されるものとすることができる。

【0019】上記平面光源において、前記発光体は、例えば、有機エレクトロルミネッセンス材料によって構成されるものとすることができる。

【0020】上記平面光源は、また、前記基板の端面に設けられ、可視光に対して反射性を有する反射体をさらに備えるものとしてもよい。

30 【0021】上記目的を達成するため、本発明の第2の観点にかかる平面光源は、可視光に対して透過性を有し、空気または真空よりも光の屈折率が高い基板の一面に、その透明電極を介して放射した可視光を前記基板に入射させる発光素子が形成された平面光源であって、前記基板の他面に配置され、入射された可視光を拡散させて出射させる拡散板と、前記基板と前記拡散板との間に介在し、可視光に対して透過性を有して前記基板から出射された光を前記拡散板に入射させる媒介材とを備えることを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。この実施の形態では、液晶表示装置のバックライトとして使用される平面光源に、本発明を適用した場合について説明する。

【0023】図1は、この実施の形態にかかるバックライトの構造を示す断面図である。図示するように、このバックライトは、ガラス基板10の片面（図の下側の面）に、透明電極11と、有機EL層12と、反射電極13とが順に積層されて形成され、ガラス基板10の他

面（図の上側の面）に、媒介材としての光学オイル15と、拡散板16とが積層された構造となっている。ガラス基板10の片面に積層された透明電極11と、有機EL層12と、反射電極13とによって、有機EL素子14が構成される。

【0024】ガラス基板10は、透明のガラスによって構成され、有機EL層12から放射された波長域の光を透過する。ガラス基板10の真空に対する光の屈折率n0は、1.45である。

【0025】ガラス基板10の片面に形成された有機EL素子14について説明すると、透明電極11は、有機EL素子14のアノード電極として使用されるもので、透明のITO(Indium Tin Oxide)から構成されて、有機EL層12から放射された波長域の光を透過する。透明電極11の真空に対する光の屈折率n1は、2.00である。

【0026】有機EL層12は、例えば、透明電極11の側に形成された正孔輸送層と、反射電極13の側に形成された電子輸送性発光層との二層構造で構成されている。有機EL層12は、透明電極11と反射電極13との間に所定の電圧を印加したときに、透明電極11から注入される電子と反射電極13から注入される正孔とが再結合することによって生じたエネルギーを発光物質が吸収することによって、所定の波長域の光をそれぞれの発光物質から全方位に放射する。有機EL層12の真空に対する光の屈折率n2は、1.60である。

【0027】反射電極13は、有機EL素子14のカソード電極として使用されるもので、有機EL層12の正孔輸送層への正孔の注入を良好に行うため、仕事関数の低いLiをAlに1%程度混合した合金によって構成されている。ここで、反射電極13は、有機EL層12との界面が凹凸形状になっている。これにより、反射電極13は、有機EL層12から放射された波長域の光を乱反射する性質を有する。

【0028】このように、ガラス基板10の片面には有機EL素子14が形成されているが、ガラス基板10、透明電極11、有機EL層12、反射電極13は、互いの界面が実質的に平行になるように形成されている。また、有機EL素子14の透明電極11と反射電極13には、図示せぬ駆動回路が接続されており、この駆動回路から所定の電圧が印加される。

【0029】一方、ガラス基板10の他面について説明すると、光学オイル15は、シリコーンオイルによって構成され、ガラス基板10と拡散板16との間を隙間なく埋めている。光学オイル15は、有機EL層12から放射された波長域の光を透過する。光学オイル15の真空に対する光の屈折率n3は、1.39である。また、ガラス基板10の光学オイル15との界面は、実質的に平面に形成されている。

【0030】拡散板16は、図2(a)、図2(b)に

示すように、例えば、表面光拡散層16aと、ポリエステルベース16bと、バッキングコート16cとの三層構造によって構成される。表面光拡散層16aは、図2(a)、図2(b)のいずれのものも表面（ポリエステルベース16bとの界面に対する反対面）が凹凸形状に形成されている。バッキングコート16cは、図2(a)に示す表面が凹凸形状に形成されたタイプのものと、図2(b)に示す表面が平面上に形成されたタイプのものとがある。

10 【0031】拡散板16の真空に対する光の屈折率n4は、1.5～1.6程度であるが、その一方または両方の面が凹凸を有するため、ガラス基板10の面と平行の面を仮定した場合に全反射される角度の光でも、屈折して外部に出射するものがある。さらに、拡散板16と光学オイル15との界面で反射された光も入射角と反射角とが異なることとなり、再び反射電極13で反射されて外部に出射されることがある。

【0032】なお、液晶表示装置のバックライトとなると、拡散板16の側に、ある間隔をもって液晶パネルが置かれることとなる。このように使用されると、このバックライトは、空気中に置かれることとなるが、常温、常圧下での空気の真空に対する光の屈折率naは、1.0008とする。

【0033】以下、図1のバックライトにおいて、有機EL層12から放射された光の進み方の例について、図3を参照して説明する。但し、ここでは光学オイル15と拡散板16による作用、効果をより明確に説明するため、反射電極13での光の入射角と反射角とは、有機EL層12との界面を平面に構成した場合のものと同じであるものとする。また、拡散板16は、図2(a)に示すタイプのものであるとする。

【0034】有機EL層12からの放射光のうち、透明電極11との界面に入射するときの方向が有機EL層12と反射電極13との界面の法線方向に対してなす角θが、約6.5°以下の場合は、透明電極11及びガラス基板10内を進んで、矢印aで示すように、ガラス基板10と光学オイル15との界面に達する。ここで、ガラス基板10表面の法線方向と矢印aの光とがなす角をαとした場合、αがガラス基板10と光学オイル15との界面における全反射臨界角よりも大きくなれば、この光は、光学オイル15内に入射し、さらに拡散板16に入射する。もっとも、光学オイル15の屈折率は空気の屈折率より高いため、ガラス基板10と光学オイル15との界面における全反射臨界角は、ガラス基板10が空気に触れている場合よりもかなり大きく、光学オイル15、さらには拡散板16に入射する光の量は、比較的大きい。

【0035】拡散板16に入射した光が拡散板16と外部の空気との界面に達した場合、その達した位置での拡散板16の凹凸の角度によって、その光は、矢印bに示

すようにその界面で屈折して外部に出射されるか、或いはその界面で反射され、拡散板16及び光学オイル15を介して矢印cに示すように、再びガラス基板10内に入射する。しかし、ガラス基板10表面の法線方向と矢印cの光とがなす角を β とした場合、 α と β とは、ほとんど異なる角度となっている。

【0036】矢印cの光は、さらに透明電極11及び有機EL層12を介して、有機EL層12と反射電極13との界面に達する。この界面で反射された光は、有機EL層12及び透明電極11を介して、矢印dで示すように、再びガラス基板10内に入射して、ガラス基板10と光学オイル15との界面に達することとなる。ここで、ガラス基板10表面の法線方向と矢印cの光とがなす角を γ とした場合、 α と γ とは異なる角度となっている。

【0037】ここで、 γ が全反射臨界角よりも大きくなれば、この光は、光学オイル15内に入射し、さらに拡散板16に入射する。拡散板16に入射した光が拡散板16と外部の空気との界面に達した場合、その達した位置での拡散板16の凹凸の角度によって、その光は、矢印eに示すようにその界面で屈折して外部に出射されるか、或いはその界面で反射され、拡散板16及び光学オイル15を介して矢印fに示すように、再びガラス基板10内に入射する。しかし、ガラス基板10表面の法線方向と矢印fの光とがなす角を δ とした場合、 δ は、 β とは異なる角度となっている。

【0038】すなわち、有機EL層12からの放射光は、拡散板16から外部に出射しない場合、上記のような反射を繰り返していくこととなる。しかし、拡散板16や反射電極13での反射の都度、その光とガラス基板10表面の法線方向となす角が異なるものとなっている。このため、外部に出射できずに反射を繰り返していた光も、次に拡散板16と外部の空気との界面に達したときに、外部に出射する可能性が高くなる。

【0039】以上説明したように、この実施の形態にかかるバックライトでは、ガラス基板10の他面に、空気よりも真空に対する光の屈折率が高い光学オイル15が積層されている。このため、有機EL層12から放射された光、または反射電極13で反射された光が透明電極11、ガラス基板10を介して進んで、ガラス基板10の光の出射面側の界面に達したときの全反射臨界角が、光学オイル15がなく、ガラス基板10が空気に触れている場合に比べて大きくなる。

【0040】従って、ガラス基板10の界面から外部に出射する光の量が、従来のバックライトに比べて大きくなる。また、光学オイル15の上には拡散板16が設けられており、光学オイル15から拡散板16に入射した光は、その入射角と拡散板16の凹凸面の角度との関係により、外部に出射されるか、または反射されて再びガラス基板10、透明電極11及び有機EL層12を介し

て反射電極13の表面に達する。

【0041】このとき、拡散板16によって反射電極13への光の入射角は、様々に変化することとなるので、ガラス基板10に戻された光もその後、光学オイル15や拡散板16に入射するときの角度が前回と異なるので出射させることができる場合がある。このため、有機EL層12から放射された光を効率よく外部に出射させることができる。

【0042】さらに、このバックライトでは、反射電極13の有機EL層12との界面が細かな凹凸形状になっている。このため、拡散板16から外部に出射されずに反射電極13に再び入射した光も、入射角とは実質的に異なる反射角で反射される。このため、反射電極13に再度入射された光が、最終的に外部に出射できる可能性が高くなる。

【0043】このように、このバックライトでは、有機EL層12が発した光の利用効率がよいことから、使用時に有機EL層12に印加する電圧を低く抑えることができるので、有機EL層12の耐久時間も長くなる。

【0044】また、このバックライトでは、有機EL層12から放射された光の利用効率を高めるために、拡散板16を設け、これとガラス基板10との間に光学オイル15を介在させるだけという非常に簡単な構成を付加するだけで済んでいる。このため、バックライトの製造コストが従来のものに比べて大きくアップすることはない。

【0045】本発明は、上記の実施の形態に限られず、種々の変形、応用が可能である。以下、本発明に適用可能な、上記の実施の形態の変形態様について、説明する。

【0046】上記の実施の形態では、ガラス基板10を用いていたが、有機EL層12から放射された光に対して透過性を有するのであれば、他の材質の基板を用いてもよい。また、光学オイル15として真空に対する屈折率n3が1.39のシリコーンオイルを用いていた。媒介材に適用される流動体として、真空に対する屈折率n3がガラス基板10の真空に対する屈折率n0=1.45よりも大きいものを用いれば、ガラス基板10から光学オイル15との界面に入射する光が全反射することがなくなり、有機EL層12から放射された光をより効率的に利用することが可能となる。

【0047】上記の実施の形態では、ガラス基板10の一面には、発光体として有機EL層12を適用した有機EL素子14を形成していた。しかしながら、電圧の印加によって自ら放射した光に対して透過性を有する発光体を用い、該発光体が発した光またはこれを反射させた光を透明電極を介してガラス基板10に入射させるようにした発光素子であれば、他のタイプの発光素子をガラス基板10の一面に形成してもよい。

【0048】上記の実施の形態では、有機EL層12か

らの光が透明電極11との界面に入射するときの方向が有機EL層12と反射電極13との界面の法線方向に対してなす角 θ が従来 $38.7^\circ < \theta \leq 65.0^\circ$ の範囲でガラス基板10と空気の界面で反射し、ガラス基板10内で反射を繰り返し減衰する光成分及びガラス基板10の端面から出射する成分を、空気より高い屈折率の光学オイル15により取り込み、拡散板16から出射させたので、より出射効率の高い面発光を行うことができる。またより出射効率を向上するためにガラス基板10の端面にその光を反射させる反射体を設け、ここでガラス基板10の外部に出射されることなく反射、屈折を繰り返させ、最終的に拡散板16から外部に出射させることができるようにしてよい。

【0049】

【実施例】以下、本発明での実施例を説明する。この実施例のバックライトでは、ガラス基板10、透明電極11、有機EL層12、反射電極13、光学オイル15として、上記の実施の形態で説明したものをそれぞれ適用した。また、拡散板16として、ライトアップ100M X-A、ライトアップ100LS及びライトアップ100SH（ヘーズはそれぞれ88.0%、84.0%、89.5%：いずれも株式会社キモト製）を使用したものをそれぞれ作成した（以下、適用されている拡散板16に応じて、それぞれ実施例①～実施例③とする）。

【0050】また、比較例として、光学オイル15を介在させることなく、空気を介在させてガラス基板10の他面側に、実施例①～実施例③で適用した拡散板16と同一の拡散板を設けたバックライトを作成した（以下、それぞれ比較例①～比較例③とする。さらに、光学オイル15も拡散板16もない、図6に示したバックライトも作成した（以下、従来例という）。

【0051】そして、実施例①～実施例③、比較例①～比較例③、及び従来例のそれぞれのバックライトについて、ガラス基板10からの光の出射面の法線方向となす角が、 0° 、 $\pm 15^\circ$ 、 $\pm 30^\circ$ 、 $\pm 45^\circ$ 、 $\pm 60^\circ$ 、 $\pm 75^\circ$ のそれぞれの場合で、放射される光の光束を測定した。この測定結果を、図4（a）、（b）に示す。

【0052】図4（a）、（b）から分かるように、光学オイル15と拡散板16を構成として付加したことで実施例①～実施例③では、バックライトとして使用するための出射光が従来例よりも、さらには比較例①～比較例③よりも大きく、有機EL層12から放射された光の利用効率がよくなっている。

【0053】さらに、拡散板16として、ライトアップ100TL、ライトアップ100S及びライトアップ100SX（ヘーズはそれぞれ20.5%、86.5%、89.5%：いずれも株式会社キモト製）を使用した、上記の実施の形態で示したバックライトをそれぞれ作成

した（以下、適用されている拡散板16に応じて、それぞれ実施例④～実施例⑥とする）。

【0054】そして、実施例①～⑥及び従来例のそれぞれのバックライトについて、ガラス基板10からの光の出射面の法線方向となす角が、 0° 、 $\pm 15^\circ$ 、 $\pm 30^\circ$ 、 $\pm 45^\circ$ 、 $\pm 60^\circ$ 、 $\pm 75^\circ$ のそれぞれの場合で、出射光の輝度を測定した。この測定結果を、従来例の 0° の場合の輝度を1とした相対的な値である規格化輝度として、図5に示す。

10 【0055】図5から分かるように、実施例①～実施例⑥のバックライトは、とりわけ光の出射面の法線方向となす角が大きいところでの出射光の量が従来例のバックライトよりも大きくなっている。従って、実施例①～実施例⑥のバックライトは、液晶表示装置のバックライトとして使用した場合に、視野角を広くすることができる。

【0056】また、図4（b）及び図5から分かるように、実施例①～⑥のバックライトのそれぞれにおける出射光の量は、適用している拡散板16の有するヘーズの値と関係している。すなわち、ヘーズの値がほぼ85%以上の拡散板16を適用しているバックライトでは、光の出射面の法線方向となす角によらず、出射光の量として良好な結果を示している。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、簡単な構造で光の利用効率がよい平面光源を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかるバックライトの構造を示す断面図である。

30 【図2】（a）、（b）は、図1の拡散板の構造を示す図である。

【図3】図1のバックライトにおいて、有機EL層で発光した光の進路を模式的に示す図である。

【図4】（a）、（b）は、実施例①～実施例③、比較例①～比較例③、及び従来例のバックライトにおいて放射される光束の測定結果を示す図である。

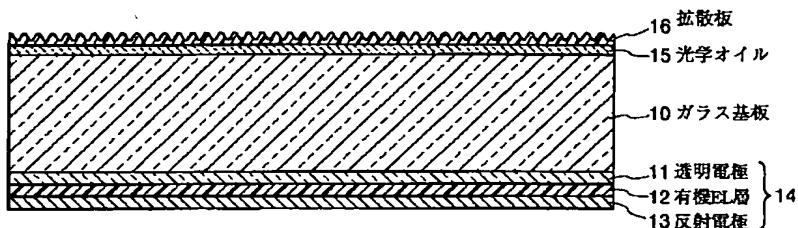
【図5】実施例①～実施例⑥、及び従来例のバックライトにおいて放射される光の規格化輝度（従来例の 0° を1とする）を示す図である。

【図6】従来例にかかるバックライトの構造を示す断面図である。

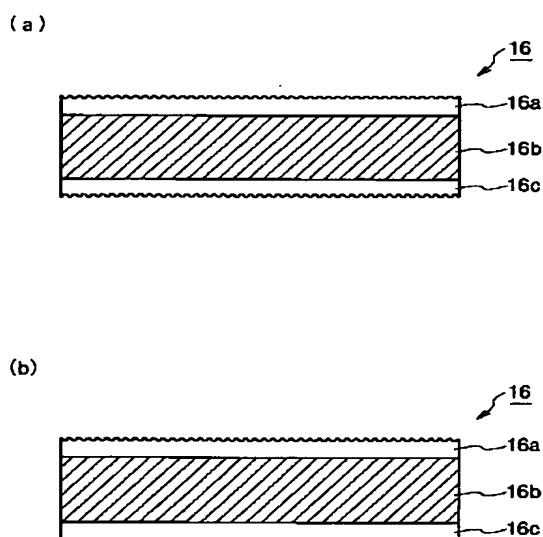
【符号の説明】

10…ガラス基板、11…透明電極、12…有機EL層、13…反射電極、14…有機EL素子、15…光学オイル、16…拡散板、16a…表面光拡散層、16b…ポリエチルベース、16c…バッキングコート

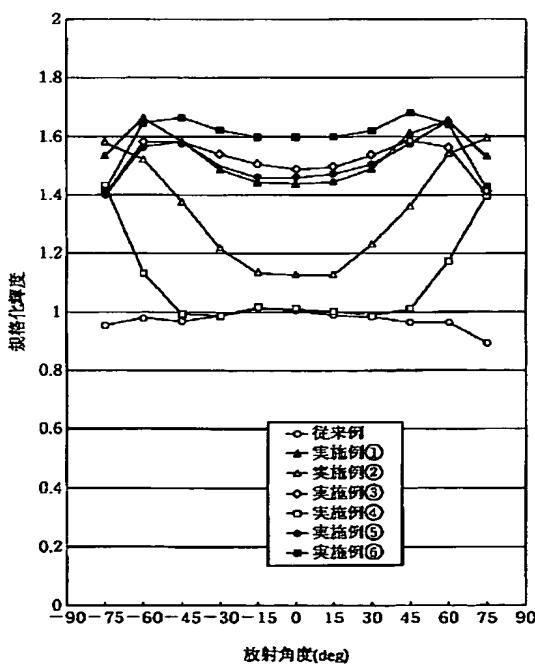
【図 1】



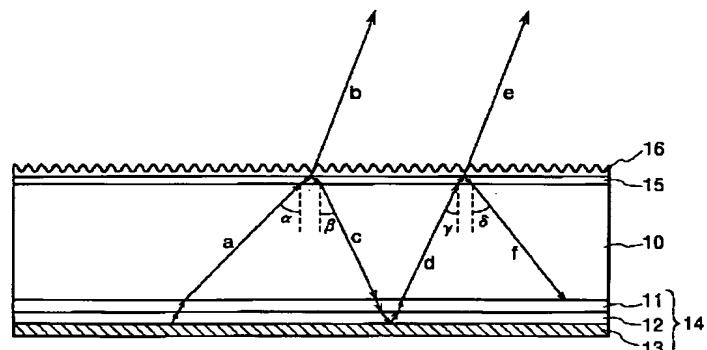
【図2】



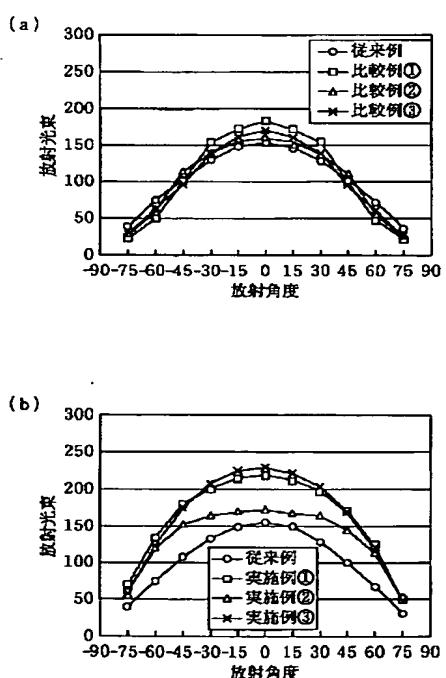
【図5】



【圖 3】



【图4】



【図6】

